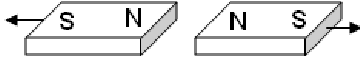
MAGNETİZMA 027

Mıknatıs:
Demir, nikel, kobalt gibi elementleri çekme özelliği gösteren maddelere mıknatıs denir.

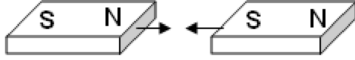
Mıknatıslardan etkilenebilen ve mıknatıs haline getirilebilen maddelere magnetik maddeler denir.

Doğal ve yapay olmak üzere iki çeşittir. Mıknatısın kuzey (N) ve güney (S) olmak üzere iki kutbu vardır.

Aynı cins kutuplar birbirini iter.

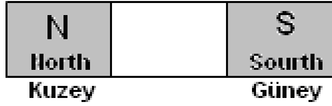


Zıt cins kutuplar birbirini çekerler.



Bu çekme ya da itme kuvveti,

- Kutup şiddetleri ile doğru,
- Aralarındaki uzaklığının karesi ile ters orantılıdır.



$$F = k\frac{m_1 . m_2}{d^2}$$

$$\left(k = 9\ 10^{-7} \frac{N}{Amp^2} \right)$$

Cisimlerin magnetik alan içindeki etkilenmeleri farklı farklıdır. Bunu üç durumda inceleyebiliriz.

1.) **Diamagnetik maddeler:**
Magnetik alan içerisine konulduğunda magnetik alana zıt yönde zayıf olarak mıknatıslanan cisimlere diamanyetik maddeler denir.

2.) **Paramagnetik maddeler:**
Magnetik alan içerisine konulduğunda magnetik alan yönünde zayıf olarak mıknatıslanan maddelere denir.

3.) **Ferromagnetik maddeler:**
Magnetik alan içerisine konulduğunda çok kuvvetli olarak mıknatıslanan magnetik alan yönünü kendi yönüne çevirmeye çalışan maddelere denir.

Magnetik alan:

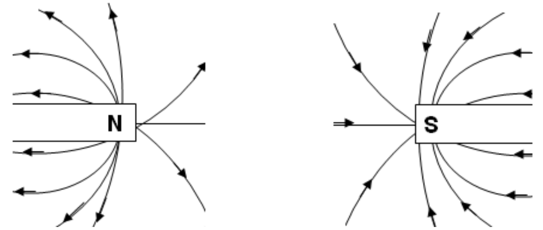
Mıknatısların etkisini gösterebildiği bölgeye magnetik alan denir.

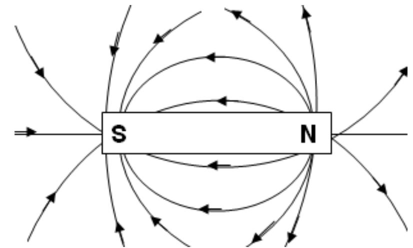
- $\vec{B}$ ile gösterilir.
- Yönlü büyüklük olduğundan vektöreldir.
- Magnetik alanın büyüklüğü, kuvvet çizgilerinin sık olduğu bölgelerde büyük, seyrek olduğu yerlerde ise küçüktür.

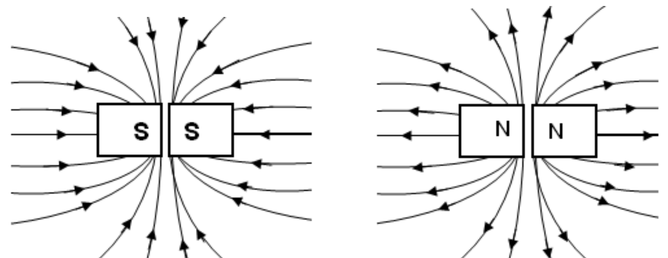
Magnetik Alan Çizgileri:

Birim şiddetteki kutba etkiyen kuvvetin şiddetine magnetik alan şiddeti denir.

- Magnetik alanın yönü N kutbundan S kutbuna doğrudur.
- Alan çizgileri hiçbir zaman birbirini kesmezler.
- Magnetik alan çizgileri bir yerde başlayıp bir yerde bitmezler, daima kapalı eğriler çizerler.
- N kutbundan çıkan çizgi sayısı S kutbuna giren çizgi sayısı birbirine eşittir.
- Bu çizgilerin tamamına mıknatısın magnetik tayfı denir.



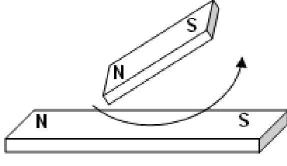




Geçici mıknatıs elde etme yolları:

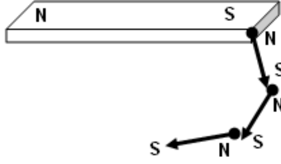
1. **Sürtünme ile mıknatıslanma:**

Bir demir parçasına bir mıknatıs aynı yönde sürtülürse demir mıknatıs özelliği kazanır.



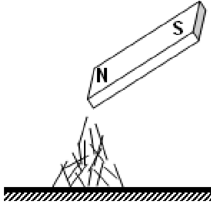
2. **Dokunma ile mıknatıslanma:**

Mıknatısa dokunan bir toplu iğne mıknatıslık özelliği kazanır.

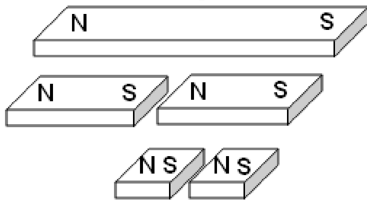


3. **Etki ile mıknatıslanma:**

Bir mıknatıs demir tozlarına temas etmeden yaklaştırılırsa, demir tozlarını çeker. Demir tozları da mıknatıslık özelliği göstermeye başlar.

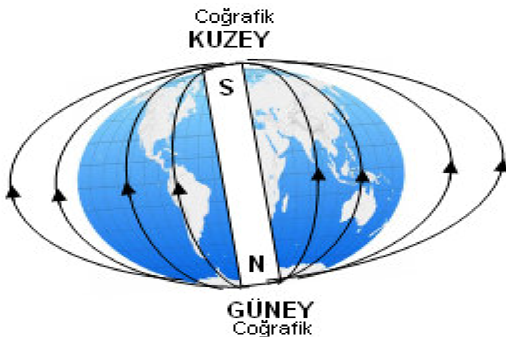


- ❖ Mıknatıslar her zaman çift kutupludur. Bir mıknatıs iki parçaya ayrılırsa ayrılan her bir parça da çift kutuplu olur.



Yerkürenin magnetik alanı:

Yerkürenin magnetik alanı coğrafik yönün tam tersidir. Yerkürenin coğrafik kuzeyi magnetik güneyi, coğrafik güneyi de magnetik kuzeyi gösterir. Bu yüzden pusula her zaman coğrafik kuzeyi gösterir.

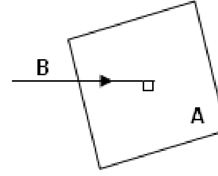


Magnetik akı:

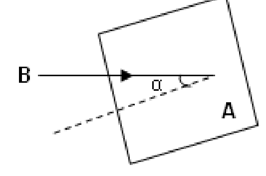
Kapalı bir yüzeyden geçen kuvvet çizgisi sayısına denir. **Φ** ile gösterilir. Birimi weber 'dir.

Magnetik alanın içindeki kapalı bir yüzeyin alanı A, bu yüzeyden geçen magnetik akı Φ ise magnetik alanın şiddeti;

$$B = \frac{\phi}{A} = \frac{\text{weber}}{m^2} = \text{Tesla}$$ ……………. ile gösterilir.



Φ = B.A



Φ = B.A.Cosα

BİRİM TABLOSU

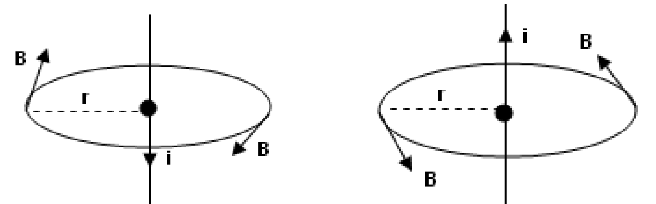
Magnetik akı	Magnetik alan	Alan
Φ	B	A
Weber	Tesla	m^2

Akım taşıyan iletkenlerin magnetik alanları:

1. **Düz bir telin magnetik alanı:**

Akım geçen bir telin etrafında bir magnetik alan oluşur.

Sonsuz uzunlukta bir düz telin, merkezinden d kadar dik uzaklıkta, çembere teğet meydana gelen magnetik alan şiddeti;



$$\vec{B}_T = 2k.\frac{i}{r}$$

Telin üzerindeki akımın yönü değiştirilirse magnetik alanın yönünde değişir.

- ❖ Sağ el kuralı: Baş parmak teldeki akımın yönünü gösterecek şekilde tel avuçlanırsa dört parmağın yönü magnetik alanın yönünü gösterir.

Sayfa düzleminden içeri doğru 

Sayfa düzleminden dışarı doğru 

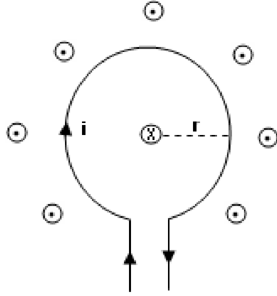
Çemberin merkezinde oluşturduğu magnetik alan:

Akım taşıyan çemberin merkezindeki magnetik alan;

$$B_Ç = 2.\pi.k.\frac{i}{r}$$

Eğer N tane çember varsa;

$$B_Ç = 2.\pi.k.\frac{i}{r}.N$$



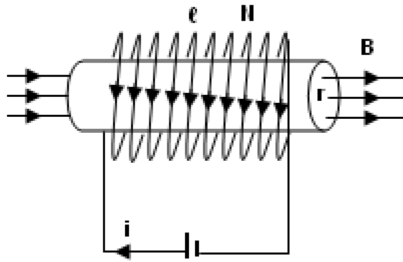
❖ Sağ el kuralı uygulanırken bu kez farklı olarak bu kez dört parmak çemberde dolanan akım yönünü gösterecek şekilde kavranır, baş parmağın yönü bize magnetik alanın yönünü verir.

Selenoidin oluşturdu magnetik alan:

Uzunluğu ℓ , yarıçapı r olan bir silindirin üzerine N tane sargı sarılarak selenoid oluşturulur.

Selenoidin ekseni üzerindeki magnetik alanın büyüklüğü;

$$B_S = 4.\pi.k.\frac{i.N}{\ell}$$



❖ Makaranın ekseni etrafında bir magnetik alan oluşması için ℓ >> r olmalıdır.

❖ Sağ el kuralı uygulanırken dört parmak selenoiddeki akımı gösterecek şekilde kavranırsa başparmak bize magnetik alanın yönünü gösterecektir.

❖ Eğer makara halka şeklinde kıvrılacak olursa toroid oluşur. Toroidin içindeki magnetik alan şiddeti ise;

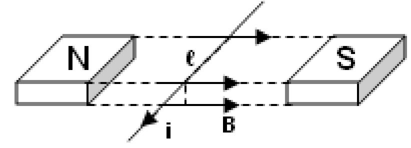
$$B = K.\frac{2.\pi.i}{\ell}.N$$

❖ Magnetik alan çizgileri makaranın bir ucundan girer bir ucundan çıkar bu yüzden mıknatıs gibi davranır. Bir ucu S kutbu, diğer ucu N kutbu gibi davranır.

❖ Makaranın içinde magnetik alan düzgün iken makaranın dışındaki magnetik alan düzgün değildir.

Magnetik Alanda Akım Taşıyan iletkene etkiyen kuvvet:

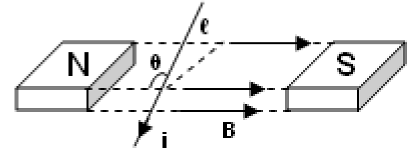
Düzgün bir magnetik alan içindeki akım üzerinden geçen tele bir kuvvet etki eder.



Üzerinden akım geçen tele etkiyen magnetik kuvvet;

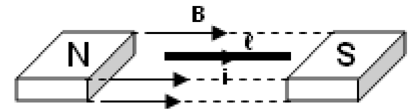
$$F_B = B.i.\ell$$

Tel magnetik alana dik değilse;



$$F_B = B.i.\ell.\text{Sin}\theta$$

Eğer tel magnetik alana paralel ise magnetik kuvvet sıfırdır.



$$F_B = 0$$

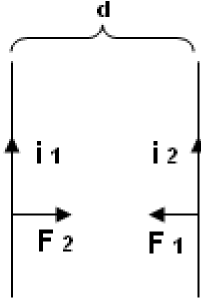
F_B → Magnetik kuvvet
B → Magnetik alan şiddeti
i → Akımın şiddeti
ℓ → Magnetik alan içindeki telin boyu
θ → Akım ile magnetik alan arasındaki açı

❖ Üzerinden akım geçen tel magnetik alana paralel ise tele bir kuvvet uygulanmaz.

❖ Tel üzerindeki kuvvetin yönünü bulmak için sağ el kuralı kullanılır. Avucumuzu açarız, dört parmağımız magnetik alanın yönünü, baş parmağımız telden geçen akımın yönünü gösterecek olursa avucumuzun içi magnetik kuvvetin yönünü gösterir.

Paralel iki telin birbirine uyguladığı magnetik kuvvet:

Çok uzun ve akım taşıyan iki telden birinin, diğerinin ℓ uzunluktaki kısmına uyguladığı kuvvet;



$F = B.i.\ell$ $\vec{B}_T = 2k.\frac{i}{r}$

$F_1 = \frac{k.2.i_1.i_2.\ell}{d}$ ve $F_2 = \frac{k.2.i_2.i_1.\ell}{d}$

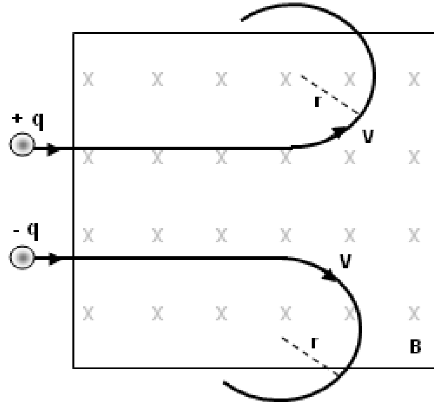
$\vec{F}_1 = -\vec{F}_2$

- Birbirlerine paralel olan tellerden aynı yönlü akım geçerse birbirlerini çekerler, akımlar zıt yönlü ise birbirlerini iterler.

Yüklü parçacıklara etki eden magnetik kuvvet:

Magnetik alana dik düzlem üzerinde belli bir hızla atılan yüklü bir cisme kuvvet magnetik bir kuvvet etki eder. Bu kuvvet;

$F = B.q.v$



Bu ifadeyi şu şekilde bulabiliriz.

$F = B.i.\ell$; $i = \frac{q}{t}$ $F = B.\frac{q}{t}.\ell$ $v = \frac{\ell}{t}$ olduğundan

$$F = B.q.v$$

Magnetik alan içine ilk hızla atılan taneciğin ivmesi, hem hıza hemde magnetik alana diktir. Dolayısıyla magnetik alan içine dik olarak atılan yüklü tanecik alan içerisinde dairesel hareket yapar.

$$F_{merkezkaç} = F_{magnetik}$$

$$q.B.V = \frac{m.v^2}{r}$$

Bu eşitlik kullanılarak yüklü taneciğin izlediği yörüngenin yarıçapı, hızı, yükü, peryodu ve kinetik enerjisi hesaplanabilir.

$r = \frac{m.v}{q.B}$; $V = \sqrt{\frac{q.B.r}{m}}$; $T = \frac{2.\pi.m}{q.B}$; $E_k = \frac{(q.B.r)^2}{2.m}$

- Sağ el kuralı kullanılarak taneciğe etki eden magnetik kuvvetin yönü bulunabilir. Eğer tanecik pozitif yüklü ise dört parmak magnetik alanın yönünü baş parmakta hızın yönünü gösterirse, avuç içi bize taneciğe etki eden kuvvetin yönünü gösterir. Eğer tanecik negatif yüklü ise tam tersi yön alınır.

- Yüksüz bir taneciğe magnetik alan içerisinde magnetik kuvvet etki etmez.

- Magnetik alan içerisindeki hareketsiz bir yüke magnetik kuvvet etki etmez.